

JAPANESE

[JP,2003-282400,A]

CLAIMS DETAILED DESCRIPTION TECHNICAL FIELD PRIOR ART EFFECT OF THE INVENTION
TECHNICAL PROBLEM DESCRIPTION OF DRAWINGS DRAWINGS

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USP)

*** NOTICES ***

JPO and NCIPi are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] By irradiating a laser beam from the laser beam exposure section to the processed substrate held on the substrate maintenance base The transparence aperture which makes the laser beam which it is the laser thin film stripper which removes the thin film currently formed in the front face of a processed substrate, is prepared in said laser beam exposure section, and is irradiated toward a processed substrate from the laser beam exposure section penetrate, So that at least two physical relationship, the processing position where said laser beam exposure section meets a substrate maintenance base, and standby position [which the laser beam exposure section evacuated from the substrate maintenance base] **, may be taken In the processing period when the migration means to which any one is moved at least among the laser beam exposure section and a substrate maintenance base, and said laser beam exposure section and a substrate maintenance base take said processing position The laser thin film stripper characterized by preparing a liquid mediation means to make a liquid intervene between said transparence apertures and processed substrates, the liquid contact means which said laser beam exposure section and a substrate maintenance base make the front face of said transparence aperture touch with a liquid in the waiting period which takes said standby position, and **.

[Claim 2] The laser thin film stripper according to claim 1 characterized by having further the stage for standby which is established in a location different from said substrate maintenance base, and meets said laser beam exposure section in said waiting period.

[Claim 3] Said liquid contact means is a laser thin film stripper according to claim 2 characterized by being the thing which makes a liquid intervene between said stages for standby and said transparence apertures throughout [said standby term].

[Claim 4] The laser thin film stripper according to claim 2 or 3 characterized by establishing a laser beam monitor means to supervise the laser beam which formed the transparence aperture for a monitor in said stage for standby, and it irradiated from said laser beam exposure section throughout [said standby term], and penetrated this transparence aperture for a monitor.

[Claim 5] Said liquid contact means is a laser thin film stripper according to claim 1 or 2 characterized by being what injects a liquid towards the transparence aperture of the laser beam exposure section throughout [said standby term].

[Claim 6] Said liquid mediation means and said liquid contact means are a laser thin film stripper given in either from claim 1 which the same nozzle is shared, and this nozzle functions as a liquid mediation means during said processing period, and is characterized by throughout [said standby term] functioning as a liquid contact means to claim 5.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (US)

* NOTICES *

JPO and NCIPPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the laser thin film stripper which removes the thin film currently formed on the surface of the substrate by irradiating a laser beam to various processed substrates (only henceforth a "substrate"), such as a semi-conductor wafer, a glass substrate for liquid crystal displays, a glass substrate for plasma displays (PDP), a glass substrate the MAG / for optical disks, or a ceramic substrate.

[0002]

[Description of the Prior Art] In the process which carries out sequential formation of a component pattern or the circuit pattern on the semi-conductor wafer, the alignment technique of newly piling up a pattern is important on a pattern [finishing / formation]. In order to raise the precision of alignment recently, the exposure light alignment which performs alignment using exposure light may be adopted.

[0003] The following pattern is set by considering as a mark the mark made from this exposure light alignment in the layer formed immediately before.

[0004]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Drawing 5 is a sectional view for explaining the trouble of exposure light alignment. The laminating of the upper resist film 23 for forming the following pattern on lower pattern space 21a is carried out. When exposing the upper resist film 23 with the exposure light L, the antireflection film 22 is provided between lower pattern space 21a and the upper resist film 23 so that unnecessary reflection may not take place from lower pattern space 21a.

[0005] Since there is this antireflection film 22, when exposing the upper resist film 23, the problem that lower alignment mark M cannot be seen arises. Then, it is necessary to remove locally the antireflection film 22 in the upper part of lower alignment mark M. Since the positioning accuracy of the removal field of an antireflection film may be coarse compared with the case where a component is formed, the approach of removing as quickly as possible and simply is desired. Then, laser ablation processing attracts attention as a thin film stripper by laser. With laser ablation (Laser Ablation) "If it becomes more than magnitude (threshold) with the exposure reinforcement of a laser beam when a laser beam is irradiated at a solid-state It is changed into thermal and photochemistry dynamics (machine)-energy. a solid-state front face -- an electron -- Consequently, a neutral atom, a molecule, the ion of positive/negative, a radical, a cluster, an electron, Light (photon) is emitted explosively and it can be defined as the process into which a solid front face is etched" (Institute of Electrical Engineers of Japan "laser ablation and its application" Corona Publishing, November 25, 1999 issue).

[0006] When laser ablation processing is adopted, there is a possibility that the piece of peeling of the antireflection film generated when destroying an antireflection film may carry out the reattachment to a perimeter. For this reason, it is possible to pour water on the top face of a substrate and to perform laser ablation underwater. If it is this, the piece of peeling of the antireflection film etc. will be passed with water, and the problem of contamination by laser ablation does not arise. Since it is necessary to fix thickness of the water screen when performing laser ablation underwater, on the stage in which a substrate is installed, transparence apertures, such as quartz glass, are arranged to a stage and parallel, and water is poured in the meantime. And from the laser beam exposure section, it lets a transparence aperture pass and a laser beam is irradiated on a substrate front face.

[0007] When the structure of arranging this transparence aperture on a stage is adopted, it is necessary to make a transparence aperture and the laser beam exposure section stand by at the time of exchange of a substrate. At the time of this standby, a transparence aperture will touch desiccation atmospheric air inevitably. For this

THIS PAGE BLANK (USE)

reason, the water adhering to a transparency aperture will get dry, it will remain in throughout [standby term] as a water mark, and the exposure unevenness of laser radiation light will be caused at the time of the following laser ablation. For this reason, an antireflection film may be finely unremovable.

[0008] Then, in liquid, when performing thin film removal processing of laser ablation etc., this invention prevents desiccation of a transparency aperture and always aims at realizing the laser thin film stripper from which only the desired depth can excise a desired part.

[0009]

[The means for solving a technical problem and an effect of the invention] The transparency aperture which makes the laser beam which the laser thin film stripper of this invention is prepared in the laser beam exposure section, and is irradiated toward a processed substrate from the laser beam exposure section penetrate, So that at least two physical relationship, the processing position where said laser beam exposure section meets a substrate maintenance base, and standby position [which the laser beam exposure section evacuated from the substrate maintenance base] **, may be taken In the processing period when the migration means to which any one is moved at least among the laser beam exposure section and a substrate maintenance base, and said laser beam exposure section and a substrate maintenance base take said processing position A liquid mediation means to make a liquid intervene between said transparency apertures and processed substrates, and the liquid contact means which said laser beam exposure section and a substrate maintenance base make the front face of said transparency aperture touch with a liquid in the waiting period which takes said standby position are established.

[0010] Since according to the aforementioned configuration it is processed in the condition of having made the liquid placed between the space between a transparency aperture and a processed substrate when carrying out laser thin film removal in a processing period, there is no possibility that the piece of peeling of a processed substrate may carry out the reattachment to a perimeter. And said liquid contact means makes the front face of a transparency aperture touch a liquid between [, such as under exchange of a processed substrate,] waiting periods. Therefore, it will be in the condition of having always got wet, the liquid adhering to a transparency aperture gets dry, and the front face of a transparency aperture cannot remain as a spot or a mark. Therefore, laser radiation unevenness cannot be caused and accurate laser thin film removal can always be realized.

[0011] The configuration which establishes further the stage for standby for making a liquid touched in the front face of a transparency aperture other than a substrate maintenance base as a concrete configuration for realizing said invention can be considered. Since what is necessary is just to supply a liquid to the space between the stage for standby, and said transparency aperture if said laser beam exposure section is made to meet the stage for standby throughout [said standby term] and a liquid is made to be placed between the space between this stage for standby, and said transparency aperture, the amount of liquids also becomes easy [it being few, ending and also collecting the supplied liquids].

[0012] Moreover, it is good also as supervising the laser beam which formed the transparency aperture for a monitor in said stage for standby, and it irradiated from said laser beam exposure section throughout [standby term], and penetrated this transparency aperture for a monitor. According to this, laser beam reinforcement etc. can be checked using waiting time amount. In addition, the configuration which injects a liquid in the transparency aperture of the laser beam exposure section is also considered throughout [standby term]. The easy configuration which does not prepare especially the stage for standby can also prevent desiccation of the transparency aperture of a standby term throughout by injecting a liquid directly into a transparency aperture.

[0013] Moreover, said liquid mediation means and said liquid contact means can share the same nozzle, this nozzle can be operated as a liquid mediation means during said processing period, and throughout [said standby term] can take the configuration operated as a liquid contact means. On the almost same conditions as supplying a liquid to the substrate maintenance base in which the processed substrate was installed, since a liquid can be supplied to the stage for standby, the liquid supply system containing a nozzle is communalized.

[0014]

[Embodiment of the Invention] Hereafter, taking the case of laser ablation equipment, the gestalt of operation of this invention is explained to a detail as a laser thin film stripper, referring to an accompanying drawing.

Drawing 1 and drawing 2 are the side elevations showing the structure of laser ablation equipment. Laser ablation equipment has the stage 2 for processing (it becomes a substrate maintenance base), and two stages of the stage 3 for standby on the base plate 1. The pinion-rack device which is not illustrated possesses to the base plate 1, and these two stages 2 and 3 are movable in the flat-surface top X and the direction of Y in the base

THIS PAGE BLANK (18)

plate 1. The laser beam exposure section 4 for carrying out laser ablation processing of the substrate S installed on the stage 2 for processing is placed in a fixed position by the upper part of the base plate 1.

[0015] The laser beam exposure section 4 is laser oscillation equipments (YAG laser equipment, excimer laser equipment, etc.). It has the transparence aperture 7 arranged between the aperture 5 which extracts the laser beam irradiated from not illustrating to the form of a part where he wants to remove the antireflection film locally, the reducing glass 6 which condenses the beam of light which passed along aperture 5 for a fixed contraction scale factor, and reducing glass 6 and a stage. Optical members, such as such aperture 5, reducing glass 6, and the transparence aperture 7, are supported with the frame 8 (some frames 8 are shown by a diagram). The transparence aperture 7 is especially held to the frame 8 at the watertight condition.

[0016] In addition, quartz glass, Xtal, etc. can be raised as the quality of the material of the transparence aperture 7. Hereafter, it is called a "quartz-glass aperture" on the assumption that quartz glass is used. The nozzle 9 as a liquid contact means for pouring a liquid between the quartz-glass aperture 7 and the substrate S installed on the stage is arranged beside the stage. Although the class of liquid to pour is not limited, they are pure water, ion water, ozone water, aerated water, etc., for example. It assumes pouring pure water below.

[0017] In drawing 1, signs that the fragment 10 of the substrate S generated in laser ablation flows with water are drawn. After laser ablation processing is completed, the base plate 1 moves in the direction of -X, and as shown in drawing 2, the stage 3 for standby comes to be located under the laser beam exposure section 4. In the meantime, the substrate [finishing / processing] S is removed from the stage 2 for processing by the chuck (not shown), and the new substrate S is installed.

[0018] The dummy substrate 11 is installed in the stage 3 for standby, and adjustment of height is carried out so that it may become the field as the front face of the substrate S installed in the stage 2 for processing where the front face of the dummy substrate 11 is the same. This is for making the stream conditions of the stage 3 for standby the same as that of the stream conditions of the stage 2 for processing. The quality of the material of the dummy substrate 11 does not need to be the same as Substrate S, and can choose the quality of the material of heat-resistant arbitration, such as a metal and ceramics.

[0019] Water is poured from waiting and a nozzle 9 between the quartz-glass aperture 7 and the dummy substrate 11 installed on the stage 3 for standby. Since it can prevent the water adhering to the inferior surface of tongue of the quartz-glass aperture 7 getting dry by this while washing the inferior surface of tongue of the quartz-glass aperture 7, doing optical bad influences, such as exposure unevenness, at the time of the following laser ablation is lost. Drawing 3 is the side elevation showing other structures of laser ablation equipment.

[0020] The difference between this structure and the structure of drawing 1 and drawing 2 is replacing with the dummy substrate 11 and installing the quartz-glass aperture 12 for a monitor on the stage 3 for standby. The power meter 13 which measures the reinforcement of a laser beam is attached in the bottom of this quartz-glass aperture 12 for a monitor. Since the quartz-glass aperture 12 for a monitor is installed by the watertight condition by packing etc. on the stage 3 for standby, a power meter 13 is not damp. With this power meter 13, the reinforcement of the laser beam irradiated from laser oscillation equipment at the time of standby can be supervised. Therefore, if there are abnormalities, such as output fluctuation of laser oscillation equipment, the abnormality is detectable at an early stage.

[0021] Drawing 4 is the side elevation showing the structure of further others of laser ablation equipment. Especially with this structure, although the stage 3 for standby is not formed, in addition to said nozzle 9, the quartz-glass aperture 7 was washed at the time of standby, and washing nozzle 9a is prepared at the time of the standby for preventing desiccation. The sense of washing nozzle 9a is the sense which shines upon water directly at the quartz-glass aperture 7 at the time of standby. In addition, it can also serve as washing nozzle 9a with one nozzle at the time of said nozzle 9 and standby. Thereby, a configuration can be simplified. At this time, it is desirable that it is switchable to facing up (for washing) and facing down (for processing) in the sense of a nozzle.

[0022] According to the structure of the above drawing 4, even if it does not form the stage 3 for standby, washing of the quartz-glass aperture 7 and prevention of desiccation are realizable by shining upon water directly from washing nozzle 9a at the time of standby. In addition, since water becomes easy to scatter around with this configuration, in order to collect the dispersing water, it is desirable to take the measure of installing a peripheral wall. Although the gestalt of operation of this invention was explained above, operation of this invention is not limited to the aforementioned gestalt. For example, although water was poured between waiting, the quartz-glass aperture 7, and the stage 3 for standby, the water which stood it still between the

THIS PAGE BLANK (USPT)

- quartz-glass aperture 7 and the stage 3 for standby may be made to intervene with an old operation gestalt. That is, the stage 3 for standby is surrounded with a deep pan, and the configuration filled with water may be adopted until it reaches the front face of the quartz-glass aperture 7. Moreover, a supersonic wave may be impressed to waiting and water and the cleaning effect which was excellent by this can be expected. In addition, it is possible to perform modification various by within the limits of this invention.

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USP)

* NOTICES *

JPO and NCIPI are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.**** shows the word which can not be translated.
- 3.In the drawings, any words are not translated.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

[Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the side elevation showing the structure of the laser ablation equipment as an example of the laser thin film stripper of this invention.

[Drawing 2] It is the side elevation showing the structure of the laser ablation equipment which moved so that the stage 3 for standby might be located under the laser beam exposure section 4.

[Drawing 3] It is the side elevation showing other structures of laser ablation equipment.

[Drawing 4] It is the side elevation showing the structure of further others of laser ablation equipment.

[Drawing 5] It is a sectional view for explaining exposure light alignment.

[Description of Notations]

- 1 Base Plate
- 2 Stage for Processing
- 3 Stage for Standby
- 4 Laser Beam Exposure Section
- 5 Aperture
- 6 Reducing Glass
- 7 Transparence Aperture
- 8 Frame
- 9 9a Nozzle
- 10 Fragment of Substrate
- 11 Dummy Substrate
- 12 Quartz-Glass Aperture for Monitor
- 13 Power Meter
- L Exposure light
- M Alignment mark
- S Substrate

[Translation done.]

THIS PAGE BLANK (USPT)

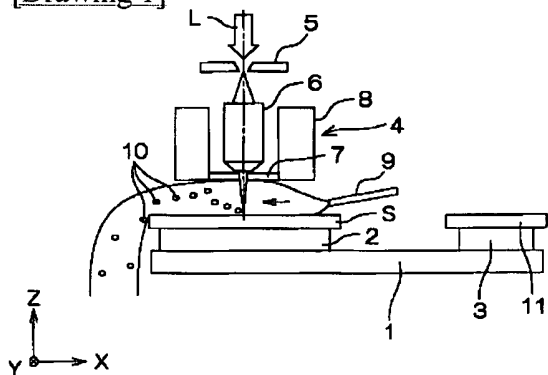
* NOTICES *

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

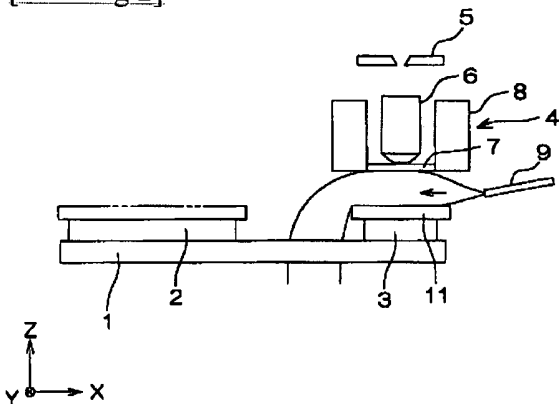
1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

DRAWINGS

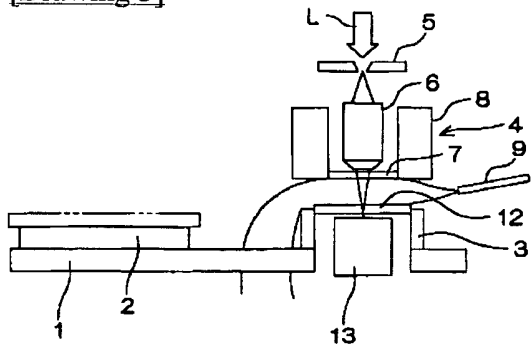
[Drawing 1]



[Drawing 2]

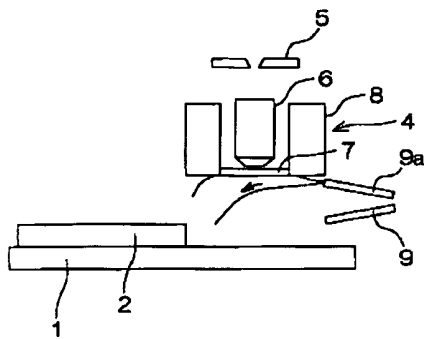


[Drawing 3]

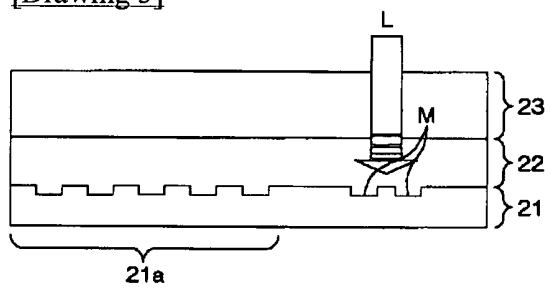


[Drawing 4]

THIS PAGE BLANK #57



[Drawing 5]



[Translation done.]

THIS PAGE BLANK DISC

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2003-282400

(P2003-282400A)

(43) 公開日 平成15年10月3日 (2003. 10. 3)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テマコード* (参考)	
H 0 1 L 21/027		B 0 5 C 5/00	1 0 1	4 F 0 4 1
B 0 5 C 5/00	1 0 1	9/12		4 F 0 4 2
9/12		13/02		5 F 0 4 6
13/02		H 0 1 L 21/30	5 7 0	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 5 頁)				

(21) 出願番号 特願2002-79237 (P2002-79237)

(22) 出願日 平成14年3月20日 (2002. 3. 20)

(71) 出願人 000207551

大日本スクリーン製造株式会社

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1

(72) 発明者 小川 洋一

京都府京都市上京区堀川通寺之内上る4丁

目天神北町1番地の1 大日本スクリーン

製造株式会社内

(74) 代理人 100101328

弁理士 川崎 実夫 (外1名)

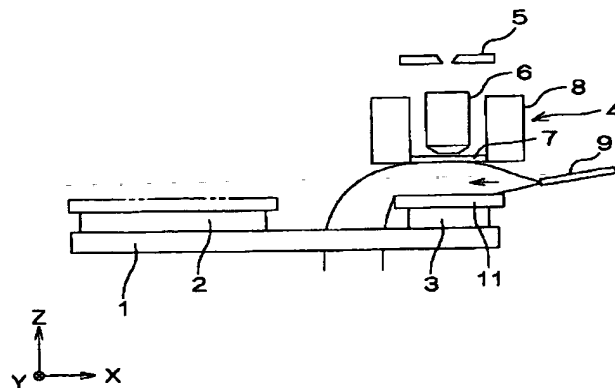
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 レーザ薄膜除去装置

(57) 【要約】

【課題】 水中でレーザ薄膜除去を行う場合、基板を設置するステージの上に、石英ガラスなどの透明窓を配置し、その間に水を流す構成において、待機中、この透明窓の乾燥を防止する。

【解決手段】 被処理基板を設置する加工用ステージ2の他に、待機用ステージ3を備え、レーザアブレーション待機期間中、レーザ光照射部4を待機用ステージ3に対面させ、この待機用ステージ3と透明窓7との間の空間にノズル9から水を流す。



1

【特許請求の範囲】

【請求項1】基板保持台に保持された被処理基板に対して、レーザ光照射部からレーザ光を照射することにより、被処理基板の表面に形成されている薄膜を除去するレーザ薄膜除去装置であって、

前記レーザ光照射部に設けられ、レーザ光照射部から被処理基板に向かって照射されるレーザ光を透過させる透明窓と、

前記レーザ光照射部が基板保持台に対面する処理ポジション、及びレーザ光照射部が基板保持台から退避した待機ポジション、の少なくとも2つの位置関係をとるよう

に、レーザ光照射部及び基板保持台のうち少なくともいずれか1つを移動させる移動手段と、

前記レーザ光照射部及び基板保持台が前記処理ポジションをとる処理期間において、前記透明窓と被処理基板との間に液体を介在させる液体介在手段と、

前記レーザ光照射部及び基板保持台が前記待機ポジションをとる待機期間において、前記透明窓の表面に液体を触れさせる液体接触手段と、が設けられていることを特徴とするレーザ薄膜除去装置。

【請求項2】前記基板保持台とは別の位置に設けられ、前記待機期間において前記レーザ光照射部に対面する待機用ステージをさらに備えることを特徴とする請求項1記載のレーザ薄膜除去装置。

【請求項3】前記液体接触手段は、前記待機期間中、前記待機用ステージと前記透明窓との間に液体を介在させるものであることを特徴とする請求項2記載のレーザ薄膜除去装置。

【請求項4】前記待機用ステージに監視用透明窓を形成し、前記待機期間中、前記レーザ光照射部から照射され、この監視用透明窓を透過したレーザ光を監視するレーザ光監視手段を設けたことを特徴とする請求項2又は請求項3記載のレーザ薄膜除去装置。

【請求項5】前記液体接触手段は、前記待機期間中、レーザ光照射部の透明窓に向けて液体を噴射するものであることを特徴とする請求項1又は請求項2記載のレーザ薄膜除去装置。

【請求項6】前記液体介在手段と前記液体接触手段とは同じノズルを共有しており、このノズルは、前記処理期間中は液体介在手段として機能し、前記待機期間中は液体接触手段として機能することを特徴とする請求項1から請求項5までのいずれかに記載のレーザ薄膜除去装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、半導体ウェハ、液晶表示装置用ガラス基板、プラズマ表示装置（PDP）用ガラス基板、磁気／光ディスク用のガラス基板又はセラミック基板など各種被処理基板（以下単に「基板」という）に対して、レーザ光を照射することにより、基板

2

の表面に形成されている薄膜を除去するレーザ薄膜除去装置に関するものである。

【0002】

【従来の技術】半導体ウェハ上に、素子パターンや配線パターンを順次形成していく工程において、形成済のパターンの上に新たにパターンを重ね合わせるアライメント技術が重要である。最近、アライメントの精度を上げるために露光光を使って位置合わせを行う露光光アライメントが採用されることがある。

【0003】この露光光アライメントでは、直前に形成した層の中に作っておいたマークを目印として、次のパターンをあわせていく。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】図5は、露光光アライメントの問題点を説明するための断面図である。下のパターン領域21aの上に、次のパターンを形成するための上層レジスト膜23を積層している。上層レジスト膜23を露光光Lで露光するときに、下のパターン領域21aから不要な反射が起こらないように、下のパターン領域21aと上層レジスト膜23との間に、反射防止膜22を設けている。

【0005】この反射防止膜22があるために、上層レジスト膜23を露光するときに、下の位置合わせマークMが見えないという問題が起こる。そこで、下の位置合わせマークMの上部にある反射防止膜22を局部的に除去してやる必要がある。反射防止膜の除去領域の位置決め精度は、素子を形成する場合と比べて粗くてもよいので、できるだけ速く、簡単に除去する方法が望まれている。そこで、レーザによる薄膜除去装置として、レーザアブレーション加工が注目される。レーザアブレーション(Laser Ablation)とは、「レーザ光を固体に照射した場合、レーザ光の照射強度がある大きさ（しきい値）以上になると、固体表面で電子、熱的、光化学的及び力学（機械）的エネルギーに変換され、その結果、中性原子、分子、正負のイオン、ラジカル、クラスター、電子、光（光子）が爆発的に放出され、固体の表面がエッチングされるプロセス」と定義することができる（社団法人電気学会「レーザアブレーションとその応用」コロナ社、1999年11月25日発行）。

【0006】レーザアブレーション加工を採用すると、反射防止膜を破壊するときに発生する反射防止膜の剥がれ片が周囲に再付着するおそれがある。このため、基板の上面に水を流して、水中でレーザアブレーションを行うことが考えられる。これならば反射防止膜の剥がれ片などは水で流されてしまい、レーザアブレーションによる汚染の問題は起こらない。水中でレーザアブレーションを行う場合、水膜の厚さを一定にしておく必要があるため、基板を設置するステージの上に、石英ガラスなどの透明窓をステージと平行に配置し、その間に水を流す。そしてレーザ光照射部から、透明窓を通して、基板

3

表面にレーザ光線を照射する。

【0007】この透明窓をステージの上に配置するという構造を採用した場合、基板の交換時、透明窓及びレーザ光照射部を待機させる必要がある。この待機時に、透明窓はどうしても乾燥大気に触れてしまうことになる。このため待機期間中に透明窓に付着していた水が乾き、ウォーターマークとして残り、次のレーザアブレーション時に、レーザ照射光の照射むらを起こしてしまう。このため、反射防止膜をきれいに除去できない可能性がある。

【0008】そこで、本発明は、液中で、レーザアブレーションなどの薄膜除去処理を行う場合に、透明窓の乾燥を防止して、常時、所望の部位を所望の深さだけ切除することのできるレーザ薄膜除去装置を実現することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】本発明のレーザ薄膜除去装置は、レーザ光照射部に設けられ、レーザ光照射部から被処理基板に向かって照射されるレーザ光を透過させる透明窓と、前記レーザ光照射部が基板保持台に対面する処理ポジション、及びレーザ光照射部が基板保持台から退避した待機ポジション、の少なくとも2つの位置関係をとるように、レーザ光照射部及び基板保持台のうち少なくともいずれか1つを移動させる移動手段と、前記レーザ光照射部及び基板保持台が前記処理ポジションをとる処理期間において、前記透明窓と被処理基板との間に液体を介在させる液体介在手段と、前記レーザ光照射部及び基板保持台が前記待機ポジションをとる待機期間において、前記透明窓の表面に液体を触れさせる液体接触手段とが設けられているものである。

【0010】前記の構成によれば、処理期間においてレーザ薄膜除去をする時、透明窓と被処理基板との間の空間に液体を介在させた状態で加工を行うので、被処理基板の剥がれ片が周囲に再付着するおそれはない。そして、被処理基板の交換中など待機期間の間は、前記液体接触手段が、透明窓の表面に液体を触れさせる。したがって、透明窓の表面は常に濡れた状態となり、透明窓に付着していた液体が乾き、スポットやマークとして残る可能性がない。したがって、レーザ照射むらを起こすことがなく、常に、精度のよいレーザ薄膜除去を実現することができる。

【0011】前記発明を実現するための具体的構成として、基板保持台の他に、透明窓の表面に液体を触れさせるための待機用ステージをさらに設ける構成が考えられる。前記待機期間中、前記レーザ光照射部を待機用ステージに対面させ、この待機用ステージと前記透明窓との間の空間に液体を介在させると、待機用ステージと前記透明窓との間の空間に液体を供給すればよいので、液体量も少なく済み、供給した液体を回収するのも容易となる。

4

【0012】また、前記待機用ステージに監視用透明窓を形成し、待機期間中、前記レーザ光照射部から照射され、この監視用透明窓を透過したレーザ光を監視することとしてもよい。これによれば、待機中の時間を利用して、レーザ光強度等のチェックが行える。

なお、待機期間中、レーザ光照射部の透明窓に液体を噴射する構成も考えられる。待機用ステージを特に設けない簡単な構成でも、透明窓に液体を直接噴射することにより、待機期間中の透明窓の乾燥を防止できる。

10 【0013】また、前記液体介在手段と前記液体接触手段とが同じノズルを共有し、このノズルを、前記処理期間中は液体介在手段として機能させ、前記待機期間中は液体接触手段として機能させる構成をとることができる。被処理基板を設置した基板保持台に液体を供給するのとはほぼ同じ条件で、待機用ステージに液体を供給することができるので、ノズルを含む液体供給系が共通化される。

【0014】

20 【発明の実施の形態】以下、レーザ薄膜除去装置として、レーザアブレーション装置を例にとって本発明の実施の形態を、添付図面を参照しながら詳細に説明する。図1及び図2は、レーザアブレーション装置の構造を示す側面図である。レーザアブレーション装置は、ベース板1の上に加工作用ステージ（基板保持台となる）2と、待機用ステージ3の2つのステージを持っている。ベース板1には、図示しないピニオンラック機構が具備されていて、これら2つのステージ2、3は、ベース板1とともに平面上X、Y方向に移動可能となっている。ベース板1の上部には、加工作用ステージ2上に設置された基板Sをレーザアブレーション加工するためのレーザ光照射部4が固定配置されている。

30 【0015】レーザ光照射部4は、レーザ発振装置（YAGレーザ装置、エキシマレーザ装置など。図示せず）から照射されたレーザ光を、反射防止膜を局所的に除去したい部位の形に絞るアパーチャ5と、アパーチャ5を通った光線を一定の縮小倍率で集光する縮小レンズ6と、縮小レンズ6とステージとの間に配置される透明窓7とを備えている。これらのアパーチャ5、縮小レンズ6、透明窓7などの光学部材は、枠体8により支持されている（図では枠体8の一部のみ示している）。特に透明窓7は、枠体8に対して水密状態に保持されている。

40 【0016】なお、透明窓7の材質として、石英ガラス、水晶などをあげることができる。以下、石英ガラスを用いることを前提として、「石英ガラス窓」という。石英ガラス窓7とステージ上に設置された基板Sの間に液体を流すための液体接触手段としてのノズル9が、ステージの横に配置されている。流す液体の種類は、限定されないが、例えば純水、イオン水、オゾン水、炭酸水などである。以下純水を流すことを想定する。

50 【0017】図1では、レーザアブレーション中に発生

5

した基板Sの破片10が、水とともに流れていく様子を描いている。レーザアブレーション加工が終了すると、ベース板1が-X方向に移動して、図2に示すように、レーザ光照射部4の下に、待機用ステージ3が位置するようになる。この間、加工済の基板Sをチャック（図示せず）にて加工用ステージ2から取り外し、新しい基板Sを設置する。

【0018】待機用ステージ3には、ダミー基板11が設置されていて、そのダミー基板11の表面は、加工用ステージ2に設置された基板Sの表面と同一面となるように、高さの調整がされている。これは、待機用ステージ3の水流条件を、加工用ステージ2の水流条件と同一にするためである。ダミー基板11の材質は、基板Sと同じである必要はなく、金属、セラミックスなど耐熱性の任意の材質を選ぶことができる。

【0019】待機中、ノズル9から、石英ガラス窓7と待機用ステージ3上に設置されたダミー基板11との間に水が流される。これにより、石英ガラス窓7の下面を洗浄するとともに、石英ガラス窓7の下面に付着していた水が乾くのを防ぐことができるので、次のレーザアブレーション時に照射むらなどの光学的悪影響を及ぼすことがなくなる。図3は、レーザアブレーション装置の他の構造を示す側面図である。

【0020】この構造と図1、図2の構造との違いは、待機用ステージ3上に、ダミー基板11に代えて、監視用石英ガラス窓12を設置していることである。この監視用石英ガラス窓12の下にレーザ光の強度を測定するパワーメータ13を取り付けている。監視用石英ガラス窓12は、待機用ステージ3上に、パッキンなどで水密状態に設置されているので、パワーメータ13は濡れることがない。このパワーメータ13によって、待機時に、レーザ発振装置から照射されたレーザ光の強度を監視することができる。したがって、レーザ発振装置の出力変動などの異常があれば、その異常を早期に検出することができる。

【0021】図4は、レーザアブレーション装置のさらに他の構造を示す側面図である。この構造では、待機用ステージ3を特に設けていないが、前記ノズル9に加えて、待機時に石英ガラス窓7を洗浄し、乾燥を防止するための待機時洗浄ノズル9aを設けている。待機時洗浄ノズル9aの向きは、石英ガラス窓7に水を直射する向きになっている。なお、前記ノズル9と待機時洗浄ノズル9aとを1つのノズルで兼ねることもできる。これにより構成を簡素化することができる。このときは、ノズルの向きを、上向き（洗浄用）と下向き（加工用）に切り替え可能となっていることが好ましい。

6

【0022】以上の図4の構造によれば、待機用ステージ3を設けなくても、待機時洗浄ノズル9aから水を直射することにより、石英ガラス窓7の洗浄と乾燥の防止が実現できる。なお、この構成では、水が周囲に飛び散りやすくなるので、飛散する水を集めるため周壁を設置するなどの措置をとることが好ましい。以上で、本発明の実施の形態を説明したが、本発明の実施は、前記の形態に限定されるものではない。例えば、いままでの実施形態では、待機中、石英ガラス窓7と待機用ステージ3との間に水を流していたが、石英ガラス窓7と待機用ステージ3との間に静止した水を介在させてもよい。すなわち、待機用ステージ3を深い皿で囲んで、石英ガラス窓7の表面に届くまで水で満たす構成を採用してもよい。また、待機中、水に超音波を印加してもよく、これによりすぐれた洗浄効果が期待できる。その他、本発明の範囲内で種々の変更を施すことが可能である。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のレーザ薄膜除去装置の一例としてのレーザアブレーション装置の構造を示す側面図である。

【図2】レーザ光照射部4の下に、待機用ステージ3が位置するように移動したレーザアブレーション装置の構造を示す側面図である。

【図3】レーザアブレーション装置の他の構造を示す側面図である。

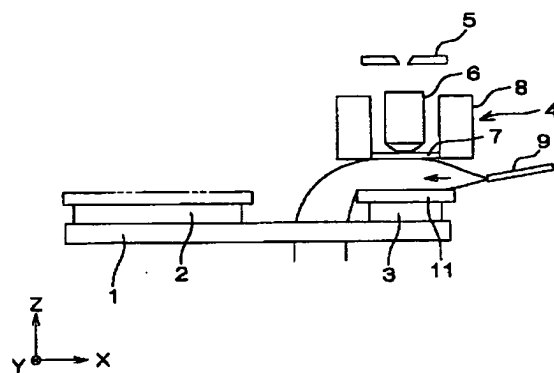
【図4】レーザアブレーション装置のさらに他の構造を示す側面図である。

【図5】露光光アライメントを説明するための断面図である。

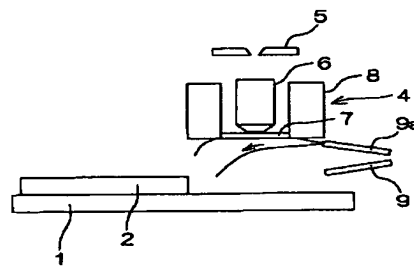
【符号の説明】

- 1 ベース板
- 2 加工用ステージ
- 3 待機用ステージ
- 4 レーザ光照射部
- 5 アパーチャ
- 6 縮小レンズ
- 7 透明窓
- 8 枠体
- 9, 9a ノズル
- 10 基板の破片
- 11 ダミー基板
- 12 監視用石英ガラス窓
- 13 パワーメータ
- L 露光光
- M 位置合わせマーク
- S 基板

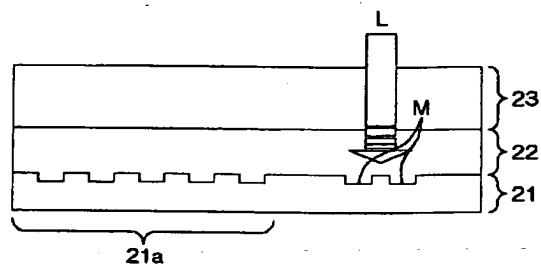
【図 2】



【図 4】



【図 5】



Fターム(参考) 4F041 AA01 AA02 AA05 AA06 AB01
4F042 AA01 AA02 AA07 DB51 DF11
DF31
5F046 FC02 LA18 PA01 PA19

THIS PAGE BLANK (US)